

PERAMALAN PERMINTAAN PAVING MENGGUNAKAN METODE *WEIGHTED MOVING AVERAGE* DAN *EXPONENTIAL SMOOTHING*

Ridho Awanda¹, Kresna Oktafianto^{2*}

Prodi Matematika FMIPA Universitas PGRI Ronggolawe^{1*2}
ridhoawanda17@gmail.com^{1*}, kresnaoktafianto@unirow.ac.id

Abstrak– CV. Berlian Abadi adalah perusahaan yang bergerak di bidang jasa konstruksi sipil, perdagangan umum dan *supplier* produk beton yang menerapkan sistem *Make to Stock* (MTS). Salah satu produk beton yang diproduksi pada CV. Berlian Abadi adalah paving. Paving merupakan produk yang paling banyak terjual dibandingkan produk lain namun permintaan produk paving bersifat fluktuatif yang artinya permintaan tidak menentu sehingga sering terjadi masalah pada saat prediksi banyaknya produk yang harus ada pada bulan berikutnya. Tujuan dari penelitian ini adalah untuk meramalkan permintaan paving dengan metode *Weight Moving Average* dan *Exponential Smoothing*, dari kedua metode tersebut didapatkan hasil peramalan permintaan 26206 untuk periode berikutnya menggunakan *Weight Moving Average* dan 25927,93 untuk periode berikutnya menggunakan metode *Exponential Smoothing*. MSE (*Mean Square Error*) untuk kedua metode diperoleh 20599041 untuk nilai error *Weight Moving Average* 30480430 untuk error *Exponential Smoothing*.

Kata Kunci – Peramalan, Permintaan, *Weight Moving Average*, *Exponential Smoothing*

I. PENDAHULUAN

Perkembangan dalam dunia industri merupakan suatu hal yang sering kali terjadi pada zaman sekarang ini. Hal tersebut terbukti dari banyaknya industri-industri yang berdiri baik industri besar, menengah ataupun industri kecil. Jika pertumbuhan dalam dunia industri semakin meningkat maka persaingan pun akan semakin ketat, sehingga diperlukan suatu perencanaan yang matang baik dari segi perencanaan produksi maupun perencanaan permintaan untuk

menciptakan masa depan industri manufaktur yang lebih baik.

Perencanaan permintaan secara umum lebih dikenal dengan peramalan (*forecasting*). Peramalan adalah metode untuk memperkirakan suatu nilai dimasa depan dengan menggunakan data di masa lalu [1]. Fungsi dari peramalan dalam ruang lingkup produksi yaitu memperkirakan banyaknya permintaan produk pada satu atau beberapa periode berikutnya berdasarkan data penjualan produk pada masa lalu [2]. Adanya kondisi tersebut, perusahaan dapat merancang target dan memproduksi sejumlah produk sesuai dengan data peramalan.

Sebagai salah satu perusahaan penghasil produk beton di Tuban Jawa Timur, CV. Berlian Abadi berkomitmen untuk selalu memenuhi permintaan terhadap produknya. CV. Berlian Abadi merupakan perusahaan yang bergerak di bidang jasa konstruksi sipil, perdagangan umum dan *supplier* produk beton yang menerapkan sistem *Make to Stock* (MTS).

Berdasarkan latar belakang di atas, tujuan dari adanya penelitian ini adalah untuk meramalkan permintaan produk di CV. Berlian Abadi. Objek yang menjadi penelitian ini adalah produk paving. Paving merupakan suatu produk yang paling banyak terjual dibandingkan produk lain. Pada kenyataannya, permintaan produk paving bersifat fluktuatif yaitu jumlah permintaan naik turun dan tidak stabil. Permintaan yang fluktuatif ini akan mempengaruhi keuntungan perusahaan, biaya operasional,

pemakaian dan persediaan bahan serta juga berpengaruh terhadap pemakaian jam kerja.

Untuk memenuhi permintaan produk paving pada CV. Berlian Abadi digunakan peramalan permintaan yaitu menggunakan metode *Weight Moving Average* dan *Exponential Smoothing*[3][4].

II. METODE PENELITIAN

Teknik pengumpulan data dalam penelitian ini menggunakan cara sebagai berikut:

1. Wawancara

Wawancara menjadi teknik yang dapat digunakan untuk mengumpulkan data yaitu dengan melakukan interaksi diantara peneliti dengan responden atau subjek penelitian [5].

2. Dokumentasi

Dokumentasi dilakukan guna memperoleh dan mengumpulkan data terkait hal-hal seperti catatan, notulen, rapat, agenda, dan lain-lain [6].

Pada penelitian ini digunakan data penjualan paving pada tahun 2020 (januari - oktober) sebagai data uji untuk melakukan peramalan menggunakan metode *Weight Moving Average* dan *Exponential Smoothing*. Data penjualan paving 2020 pada CV. Berlian Abadi dapat dilihat pada tabel 1.

Tabel 1: Data Penjualan Paving

No	Bulan	Data Penjualan
1	Januari	26880
2	Februari	16495
3	Maret	18730
4	April	16190
5	Mei	17320
6	Juni	16150
7	Juli	20900
8	Agustus	19300
9	September	22078
10	Oktober	31260

*Sumber: data primer setelah diolah, 2020.

A. Metode *Weighted Moving Average*

Metode WMA lebih responsif terhadap perubahan, karena data dari periode yang baru biasanya diberi bobot lebih besar [7]. Persamaan metode WMA dinyatakan sebagai berikut:

$$WMA = \frac{\sum\{(M)(y)\}}{\sum M} \quad (1)$$

Dimana:

M : Bobot untuk peramalan

y : Permintaan periode ke- n

B. Metode *Exponential Smoothing*

Metode *Exponential Smoothing* atau ES adalah nilai peramalan pada periode t yaitu nilai aktual data pada periode $t-1$ ditambah dengan penyesuaian yang berasal dari kesalahan nilai ramalan yang terjadi pada periode $t-1$ [8]. Metode ES dapat dicari dengan menggunakan rumus berikut:

$$F_t = aX_t + (1 - a) F_{t-1} \quad (2)$$

Keterangan :

X_t : Data permintaan pada periode t

a :Konstanta/faktor pemulusan/smoothing

F_t : Peramalan periode t

F_{t-1} : Peramalan periode $t-1$

C. Error

Error diperoleh dari perhitungan selisih rata-rata antara penjualan dikurangi dengan peramalan yang dapat dilihat pada persamaan berikut.

$$Error = D_t - F_t \quad (3)$$

D. MAD (*Mean Absolute Deviation*)

MAD adalah rata-rata error mutlak selama periode tertentu tanpa memperhatikan besar kecilnya hasil peramalan dibandingkan dengan data aktual atau kenyataannya. MAD diperoleh dari jumlahan nilai mutlak dari deviasi absolute penjualan aktual dikurangi peramalan kemudian dibagi dengan banyaknya data. MAD dapat dinyatakan dalam rumus berikut:

$$MAD = \sum \frac{|A_t - F_t|}{n} \quad (4)$$

E. MSE (*Mean Square Error*)

MSE dapat dihitung melalui penjumlahan kuadrat dari x_t dikurangi F_t dan membagi dengan banyaknya periode peramalan.

$$MSE = \sum \frac{(x_t - F_t)^2}{n} \quad (5)$$

III. HASIL DAN PEMBAHASAN

A. Perhitungan menggunakan Metode *Weighted Moving Average*

Metode *Weighted Moving Average* berfungsi untuk memprediksi masa depan dengan memanfaatkan data-data terdahulu dan memberikan bobot yang berbeda-beda. Pada penelitian ini diberikan bobot 3,2,1 dengan menggunakan 3 periode waktu terbaru. Perhitungan untuk peramalan pada bulan November 2021 dapat dihitung sebagai berikut:

$$WMA = \frac{(31260 \cdot 3) + (22078 \cdot 2) + (19300 \cdot 1)}{6}$$

$$= 26206$$

Sehingga didapatkan hasil peramalan pada bulan November 2021 adalah 26206. Hasil yang diperoleh dari peramalan penjualan menggunakan metode *Weighted Moving Average* dapat dilihat pada tabel 2.

Tabel 2: Hasil peramalan *Weighted Moving Average*

No	Bulan	Data Penjualan	Peramalan
1	Januari	26880	-
2	Februari	16495	-
3	Maret	18730	-
4	April	16190	19343.3
5	Mei	17320	17087.5

6	Juni	16150	17178.3
7	Juli	20900	16546.7
8	Agustus	19300	18720
9	September	22078	19308.3
10	Oktober	31260	20955.7

Setelah menentukan peramalan pada periode ke-n, selanjutnya adalah menentukan Error, MAD dan MSE. Untuk melakukan perhitungan MAD dan MSE terlebih dahulu dibutuhkan perhitungan dari Error yaitu data aktual dikurangi data peramalan. Hasil perhitungan error dapat dilihat pada tabel 3.

$$Error = 31260 - 20955,7$$

$$= 10304,33$$

Tabel 3: Hasil perhitungan Error

Bulan	Data Penjualan	Forecast	Error
Januari	26880	-	
Februari	16495	-	
Maret	18730	-	
April	16190	19343.3	-3153.3
Mei	17320	17087.5	232.5
Juni	16150	17178.3	-1028.3
Juli	20900	16546.7	4353.3
Agustus	19300	18720	580
September	22078	19308.3	2769.7
Oktober	31260	20955.7	10304.3

Menghitung nilai MAD (*Mean Absolute Deviation*) dan MSE (*Mean Square Error*) dari hasil Error. Hasil perhitungan MAD dan MSE dapat dilihat pada tabel 4.

Tabel 4: Hasil perhitungan MAD dan MSE

No	Bulan	Data Penjualan	Forecast	Error	MAD	MSE
1	Januari	26880	-	-	-	-
2	Februari	16495	-	-	-	-
3	Maret	18730	-	-	-	-
4	April	16190	19343.3	-3153.3	3153.3	9943511.1
5	Mei	17320	17087.5	232.5	232.5	54056.3
6	Juni	16150	17178.3	-1028.3	1028.3	1057469.4
7	Juli	20900	16546.7	4353.3	4353.3	18951511.1
8	Agustus	19300	18720	580	580	336400

9	September	22078	19308.3	2769.7	2769.7	7671053.4
10	Oktober	31260	20955.7	10304.3	10304.3	106179285.4
Jumlah			129139.8	14058.2	22421.4	144193286.8
Rata-rata			18448,54	2008,31	3203,06	20599041

*Sumber: Awanda (2021)

B. Perhitungan menggunakan metode *Exponential Smoothing*

Menghitung peramalan jumlah permintaan paving untuk periode yang akan datang yaitu bulan November 2021 menggunakan metode *Exponential Smoothing* dengan $\alpha = 0,5$ dapat dihitung sebagai berikut:

$$F_t = 0,5(31260) + (1 - 0,5)20595,86 \\ = 25927,93$$

Hasil yang diperoleh dari peramalan penjualan dengan metode *Exponential Smoothing* dapat dilihat pada tabel 5.

Tabel 5: Hasil peramalan *Exponential Smoothing*

No	Bulan	Data Penjualan	Peramalan
1	Januari	26880	-
2	Februari	16495	26680
3	Maret	18730	21687.5
4	April	16190	20208.75
5	Mei	17320	18199.38
6	Juni	16150	17759.69
7	Juli	20900	16954.84
8	Agustus	19300	18927.42
9	September	22078	19113.71
10	Oktober	31260	20595.86

Setelah menentukan peramalan pada periode ke-n, selanjutnya adalah menentukan Error, MAD dan MSE. Hasil perhitungannya dapat dilihat pada tabel 6.

Tabel 6: Hasil perhitungan Error, MAD dan MSE

No	Bulan	Data Penjualan	Forecast	Error	MAD	MSE
1	Januari	26880	-	-	-	-
2	Februari	16495	26680	-10385	10385	107848225
3	Maret	18730	21687.5	-2957.5	2957.5	8746806.3
4	April	16190	20208.75	-4018.75	4018.75	16150352
5	Mei	17320	18199.38	-879.375	879.375	773300.39
6	Juni	16150	17759.69	-1609.688	1609.688	2591095.5
7	Juli	20900	16954.84	3945.156	3945.156	15564256
8	Agustus	19300	18927.42	372.578	372.578	138814.37
9	September	22078	19113.71	2964.289	2964.289	8787009.3
10	Oktober	31260	20595.86	10664.14	10664.14	113723882
Jumlah			180127.2	-1904.145	37796.48	274323740
Rata-rata			20014.13	-211.572	4199.609	30480430

*Sumber: Awanda (2021)

IV. KESIMPULAN DAN SARAN

Adapun kesimpulan dari penelitian ini adalah dengan adanya metode peramalan permintaan produk paving dapat membantu mempermudah pemilik perusahaan untuk memprediksi atau meramalkan banyaknya produk paving yang harus tersedia atau menjadi stok pada bulan berikutnya. Jika dilihat dari nilai error, MSE dan MAD maka metode *Weight Moving Average* lebih baik dibanding metode *Exponential Smoothing*.

UCAPAN TERIMA KASIH

Ucapan terimakasih kepada Direktur dan manager beserta staff CV. Berlian Abadi yang telah membantu penyediaan data penelitian dan juga semua pihak yang telah banyak memberikan dukungan dan bantuan dalam penyelesaian penelitian ini.

REFERENSI

- [1] Wardah, S., Iskandar. 2017. Analisis Peramalan Penjualan Produk Keripik Pisan Kemasan Bungkus (Studi) Kasus: Home Industry Arwana Food Tembilahan. *J@ti undip: jurnal teknik industri* 11 (3), 135-142.
- [2] Ahmad, F. 2020. Penentuan Metode Peramalan pada Produksi Part New Granada Bowl ST di PT. X. *Jisi: Jurnal Integrasi Sistem Industri. Vol. 7, No. (1), 31-39.*
- [3] Ahmad, F. 2020. Penentuan Metode Peramalan pada Produksi Part New Granada Bowl ST di PT. X. *Jisi: Jurnal Integrasi Sistem Industri Vol. 7 No. (1), 31-39.*
- [4] Marlina, N. E., Oktafianto, K., Yuliasuti, R. 2020. Perbandingan Metode Trend Moment dan Single Moving Average untuk Meramalkan Jumlah Penduduk Kabupaten Tuban pada Tahun 2017-2021. *MathVision : Jurnal Matematika. Vol. 2 No. 1, Hal. 18-22.*
- [5] Hutagulung, M. A. K. 2016. Analisa Pembiayaan Gadai Emas di PT. Bank Syari'ah Mandiri KCP Setia Budi. *Jurnal Al-Qasd Vol. 1 No. 1, Hal. 116-126.*
- [6] Saadati, B. A. dan Sadli, M. 2019. Analisis Pengembangan Budaya Literasi dalam Meningkatkan Minat Baca Membaca Siswa Di Sekolah Dasar. *TERAMPIL: Jurnal Pendidikan dan Pembelajaran Dasar* 6 (2), 151-164.
- [7] Saputra, A. 2016. Pengembangan Sistem Pendukung Keputusan Peramalan Persediaan Barang Menggunakan Metode Weighted Moving Average. *Seminar Nasional Teknologi Informasi, Bisnis, dan Desain. Palembang: STMIK/ POLTEK PalcomTech.*
- [8] Margi, K., dan Pendawa, S. 2015. Analisa dan Penerapan Metode Single Exponential Smoothing untuk Prediksi Penjualan pada Periode Tertentu (Studi Kasus: PT. Media Cemara Kreasi). *Prosiding SNATIF, 2.*